

# APPARATUS AND METHOD FOR DETECTING FAULT OF TAPE CARRIER

**Publication number:** JP2000009447 (A)

**Publication date:** 2000-01-14

**Inventor(s):** NAKAMORI YUKIO

**Applicant(s):** NIPPON INTER CONNECTION SYSTEM

**Classification:**

- **international:** G01B11/24; G01B11/245; G01N21/88; G01N21/93; G01N21/956; G06T1/00; G06T7/00; H01L21/60; G01B11/24; G01N21/88; G06T1/00; G06T7/00; H01L21/02; (IPC1-7): G01B11/24; G01N21/88; G06T7/00; H01L21/60

- **European:**

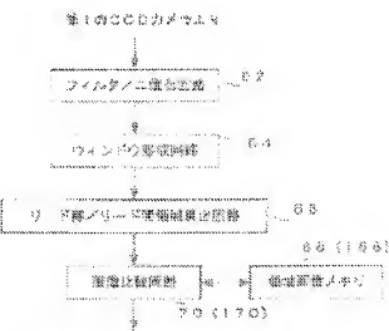
**Application number:** JP19980179032 19980625

**Priority number(s):** JP19980179032 19980625

## Abstract of JP 2000009447 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately and surely detect a fault occurring between leads by generating a window having a predetermined width and sequentially moving in the length direction of the leads, and comparing the areal value of a lead region with a reference value for the lead.

**SOLUTION:** An inter-leads region calculator 66 of an image measuring part calculates areas of regions between leads. After the calculation, an image comparator 70 compares the areal value of these regions with a predetermined reference value stored in a region image memory 68, and decides normal or abnormal of the lead region. Further, a residual copper can be detected by the comparison, and the abnormality of the region and a position of the copper are temporarily stored in a predetermined area of the memory 68. Then, more detailed image of the predetermined partial region in a frame is obtained by a second CCD camera. A fault measuring part more precisely inspects than the measuring unit. An image deciding/controller receives data from the image measuring unit and the defect measuring part, and finally decides the presence or absence of the lead defect in



第1のCCDカメラによる  
窓枠による測定領域  
面積比較演算  
異常部位検出  
第2のCCDカメラによる

the frame. Then, the fault of the decided lead is punched at the frame by a punch driver.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願番号

特開2000-9447

(P2000-9447A)

(13)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	P 1	特許出願番号
G 0 1 B 11/24		G 0 1 B 11/24	K 2 F 0 6 5
G 0 1 N 21/88		G 0 1 N 21/88	E 2 G 0 5 1
G 0 6 T 7/00		H 0 1 L 21/60	3 1 1 W 4 M 1 0 5
H 0 1 L 21/60	3 1 1	G 0 6 F 15/62	4 0 5 A 5 B 0 5 7

審査請求 未請求 検索用語の数? Q.L. (全 10 頁)

(20)出願番号 特願平10-179032

(71)出願人 501160615

日本インタークロネクションシステムズ株式会社

(22)出願日 平成10年6月25日(1998.6.25)

東京都世田谷区長川台2丁目33-1

(72)発明者 中森 幸雄

千葉県君津市君津1番地 日本インタークロネクションシステムズ株式会社内

(74)代理人 100091289

弁理士 半田 昌男

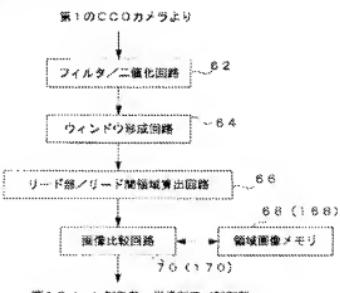
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 テープキャリアの欠陥検出装置および欠陥検出方法

## (57)【要約】

【課題】 正確かつ確実に、リードやリード間になじた欠陥を検出するテープキャリアの欠陥検出装置を検出する。

【解決手段】 テープキャリアCを撮影した画像信号に基づき、テープキャリアに形成されたリードの欠陥を検出する欠陥検出装置は、画像信号を二値化して、対応する画像データを生成する二値化手段と、所定数のリードをその幅方向に横断する長さと、所定の幅とを有するウインドウを生成し、生成されたウインドウに含まれる画素の画像データを抽出するウインドウ形領域回路と、ウインドウ内のリードの領域およびリード間の領域の面積を算出するリード部・リード間領域算出回路もと、算出された面積値と基準値とを比較して、当該リード領域やリード間領域に生じた欠陥を検出し、トおよび残鎖を検出する画像比較回路70(170)を備えている。



第1のスムーズ化部、画像判定／制御部へ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 テープキャリアに形成されたリードの画像を取り込み、前記画像に基づいて、前記リード及びその近傍に生じた欠陥を検出するテープキャリアの欠陥検出装置であって、

得られた画像を二値化して、対応する画像データを生成する二値化手段と、前記画像データに対して、一つ以上のリードをその軸方向に横断する長さと、所定の幅とを有するウィンドウであって、リードの長さ方向に順次移動するウィンドウを生成し、生成された各ウィンドウ毎に、そのウィンドウに含まれる画像の画像データを抽出するウィンドウ生成手段と、

前記各ウィンドウ毎に前記ウィンドウ中のリードの領域の面積値を算出するリード領域算出手段と、

前記算出されたリード領域の面積値とリード用基準値とを比較して、当該リード領域に生じた欠け、突起およびピットを検出する欠陥検出手段とを備えたことを特徴とするテープキャリアの欠陥検出装置

【請求項2】 前記リードと前記リードとの間の領域の面積値を算出するリード間領域算出手段と、前記欠陥検出手段は、算出されたリード間領域の面積値とリード間基準値とを比較して、当該リード間領域に生じた残網を検出するように構成されたことを特徴とする請求項1に記載のテープキャリアの欠陥検出装置。

【請求項3】 欠陥検出手段により、前記リード領域が正常であると判断された場合に、その正常なりード領域の面積値を前記リード用基準値として記憶する記憶手段を備え、前記欠陥検出手段は、前記記憶手段に記憶したリード用基準値を用いることを特徴とする請求項1に記載のテープキャリアの欠陥検出装置。

【請求項4】 欠陥検出手段により、前記リード間領域が正常であると判断された場合に、その正常なりード間領域の面積値を前記リード用基準値として記憶する記憶手段を備え、前記欠陥検出手段は、前記記憶手段に記憶したリード間用基準値を用いることを特徴とする請求項1に記載のテープキャリアの欠陥検出装置。

【請求項5】 前記ウィンドウは、リードの長さ方向の大さが前記リードの幅の略3分の1程度であることを特徴とする請求項1、2、3又は4に記載のテープキャリアの欠陥検出装置。

【請求項6】 テープキャリアに形成されたリードの画像を取り込み、前記画像に基づいて、前記リード及びその近傍に生じた欠陥を検出するテープキャリアの欠陥検出方法であって、

前記得られた画像を二値化して、対応する画像データを生成し、

前記画像信号に対して、一つ以上のリードをその軸方向に横断する長さと、所定の幅とを有するウィンドウであって、リードの長さ方向に順次移動するウィンドウを生

成し、

生成された各ウィンドウ毎に、そのウィンドウに含まれる画像の画像データを抽出し、

抽出された画像データに基づき、ウィンドウ中のリードの領域の面積値を算出し、

算出されたリード領域の面積値とリード用基準値とを比較して、リード領域に生じた欠け、突起およびピットを検出し、

前記ウィンドウを移動する毎に、リード領域に生じた欠け、突起およびピットを検出することにより、リードに生じた欠陥を検出することを特徴とするテープキャリアの欠陥検出方法。

【請求項7】 前記リードと前記リードとの間の領域の面積値を算出し、

算出されたリード間領域の面積値とリード間用基準値とを比較して、リード間領域に生じた残網を検出することを特徴とする請求項1に記載のテープキャリアの欠陥検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ICなどを実装するためるために用いられるテープキャリアに形成されたリードなどに生じた欠陥を検査する欠陥検出装置に関する。 【0002】

【既存の技術】 テープキャリアは、クロケットホールやペイプホールが形成された、テープからなる基材の上に、網消にてリードを形成したものである、このようなテープキャリアのインナーリードと、ICとをボンディングして得られるTAB(Tape Automated Bonding)アーフは、たとえば、PCB基板上に接着剤などを用いて固定される。

【0003】 また、近年になって、テープキャリアのリードの欠陥や、曲がりを検査する製造が提案されている。たとえば、特開平7-286834号公報には、インナーリードの乙方向の曲がりを検出するために、キャリアのインナーリードに対して、インナーリードの導出方向における両側の端の上方から光を振動する照明光学系と、テープキャリアのペイプホールの断面上に配置されたCCDカメラとを備え、インナーリードのZ方向の曲がりが大きいほど、CCDカメラに強度の高い反射光が反射するように構成され、CCDカメラにて得られた画像の所定の領域の輝度を調べることにより、Z方向の曲がりを判定するodef検査装置が示されている。

【0004】 更に、リードに生じた突起や欠けを検出するために、リードの形状を元す基準画像データを予め記憶しておく、この基準画像データと、CCDカメラにて得られた実際の製品のリードの形状を示す画像データとを、バターンマッチングなどの手法を用いて比較する検出装置が提案されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、T A B テープ自体が伸縮するため、形成されたリードの形状が異なる場合がある。すなわち、同一のロットのテープキャリアにおいては、形成されたリードの形状は略一致する場合が多いが、ロットが異なると、リードの形状が、相違することがある。一般に、T A B テープの取締率は、0、1%ないし、2%であると言われている。これを、C C D カメラによる画像の画素数に換算すると、10画素以上に達する。したがって、たとえ良品であつたとしても、そのリードの形状が、基準画像データに示されるリードの形状とは一致しない場合があり、誤検出が生じるという問題点があつた。

【0006】また、一般に、リードの幅には、仕様値に対して、±8%程度の公差が認められている。この公差を、C C D カメラによる画像の画素数に換算すると、2画素ないしも画素数成倍に対応する。したがって、リード幅の公差によつても、良品のリードの形状が、基準画像データに示されるリードの形状とは一致しない場合があり、誤検出が生じるという問題点があつた。

【0007】本発明は、上記事情に基づいてなされたものであり、正確かつ確実に、テープキャリアのリードに生じた欠陥を検出する欠陥検出装置を提供することを目的とする。また、本発明は、上記事情に基づいてなされたものであり、リードの間に生じた残闇を検出することができる欠陥検出装置を提供することを目的とするものである。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明にかかるテープキャリアの欠陥検出装置は、テープキャリアに形成されたリードの画像を取り込み、前記画像に基づいて、前記リード及びその逆側に生じた欠陥を検出するテープキャリアの欠陥検出装置であつて、得られた画像を二値化して、対応する画像データを生成する二値化手段と、前記画像データに対して、一つ以上のリードをその幅方向に横断する長さと、所定の幅を有するウインドウをあつて、リードの長さ方向に順次移動するウインドウを生成し、生成された各ウインドウ毎に、そのウインドウ内に含まれる画像の画像データを抽出するウインドウ生成手段と、前記各ウインドウ毎に前記ウインドウ中のリードの領域の面積値を算出するリード領域算出手段と、前記算出されたリード領域の面積値とリード用基準値とを比較して、当該リード領域に生じた欠陥を検出する手段とを備えている。

【0009】本発明によれば、一つ以上のリードをその幅方向に横断する長さおよび所定の幅を有するウインドウを順次生成し、当該ウインドウ内のリード領域の面積値とリード用基準値とを比較して、その領域に欠陥が生じているか否かを検出している。したがって、ウインドウを移動することにより、リード全体のうち、欠けや

突起などが生じていることを確実に検出すること可能となる。リード用基準値には、例えば、下の本装置によつてリード領域が正常であると判断されたものの値を使用することができる。或いはまた、テープキャリアのロットごとに、検査開始前に手で、撮像された称の画像や測量等を用いて、公差を考慮して、目標により食品と判断されたフレームから得た値であつても良い。このようなり、リード用基準値を用いることにより、テープキャリアの伸縮やリードの公差により影響を受けることなく、リードに生じた欠陥を検出することが可能となる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態について詳細に説明する。図1は、本発明の実施形態にかかるテープキャリアの欠陥検出装置の構成を示すブロックダイヤグラムである。図1に示すように、この欠陥検出装置10は、送り出し側のリールに巻かれたテープキャリアCを、欠陥検出装置10に送り出す送り出しローラー12と、欠陥検出装置10の下を通過したテープキャリアCを、巻き取り側のリールに送り出す巻き取りローラー14と、テープキャリアCを撮影する第1のC C D カメラ16と、第2のC C D カメラ17のX-Y方向の位置を制御する第1のX-Y制御部18と、第1のC C D カメラ16により得られた画像信号に所定の処理を施して、テープキャリアCに形成されたリードに凹部があるか否かを判断する画像検出部20と、画像検出部20および送り出する欠陥検出部22Sから送られる、テープキャリアCが記述に関する情報を基づいて、最終的にテープキャリアに欠陥が生じているか否かを判断する検査判定/制御部22と、第1のC C D カメラ16よりも、テープキャリアCの搬送経路の下流側に配置された第2のC C D カメラ24と、第1のX-Y制御部18から得た位置情報にしたがって、第2のC C D カメラ24のX-Y方向の位置を制御する第2のX-Y制御部26と、テープキャリアCのリードを部分的に計測する欠陥検出部28と、第1及び第2のC C D カメラ16、24により撮影した画像などを表示する表示部29と、検査を行なう前に手の検査領域や検査基準を設定する設定部32と、画像検出部22の判定結果にしたがって、パンチモードの動作を制御するパンチ駆動部32と、最終的に不良と判定されたテープキャリアのフレームの所定の部分に巻きつめるローラー34と、送り出しローラー12および巻き取りローラー14を駆動するリード駆動部36を備えている。

【0011】テープキャリアCの長さは、2.0mないし2.0m程度であり、リールに巻き取られている。図2は、テープキャリアCの一部を拡大した寸法図である。図2に示すように、テープキャリアCには、スプロケットホール22Sやデンプスホール22Lが形成されたテープ(基材)18上に、鋼線にてリード20が形成されている。スプロケツホール22Sは、テープキャリアC

の標識のための穴であり、チバイスホール5-4は、上に(図示せず)を配置するための穴である。このチバイスホール5-4には、インナーリードら8とが導出され、トCの電極と接続されることにより、TABテープやFPCのFlexible Printed Circuitが得られる。また、一つのチバイスホール5-4の周囲にリードが配置された、チープキャリアCの部分をフレームと称している。

【0012】一般に、チープらの材料として、ポリイミド系の樹脂が用いられる。また、チープキャリアCは、その製造方式により、二層構成かは三層構造となっている。二層構造のものは、銅箔と樹脂チープから構成され、三層構造のものは、銅箔・樹脂チープ・および、銅箔と樹脂チープとを接着するための接着剤から構成される。三層構造のチープキャリアにおいては、金型を用いた打ち方式で、チバイスホール5-4を形成する。また、二層構造のチープキャリアは、ホトレジストを利用した等离子刻出法による化学エッチング方式で、チバイスホール5-4を形成する。

【0013】送り出しローラ1-2および巻き取りローラ1-4は、ローラ駆動部3-3から与えられる駆動信号にしたがって、一方のリールに巻かれたチープキャリアCを、チープ搬送経路(図1の左印A参照)に沿って搬送する。これによりチープキャリアCは、搬送経路上に配置された第1のCCDカメラ1-6および第2のCCDカメラ2-4の下を通過する。

【0014】第1のCCDカメラ1-6および第2のCCDカメラ2-4の近傍には、光源(図示せず)が配置され、これらCCDカメラ1-6、2-4は、それぞれ、光源から照射され、搬送経路上を搬送されるチープキャリアCにより反射された反射光を受け入れるようになっており、第1のCCDカメラ1-6のX-Y方向、すなわち、チープキャリアCの平面方向の位置は、第1のX-Y制御部1-8により制御される。また、第2のCCDカメラ2-4のX-Y方向の位置は、第2のX-Y制御部2-6により制御される。したがって、第1のX-Y制御部1-8および第2のX-Y制御部2-6により、第1のCCDカメラ1-6および第2のCCDカメラ2-4は、それぞれ、チープキャリアCの所要の位置の画像を得ることが可能となる。この実施形態においては、第1のCCDカメラ1-6により、チープキャリアCの1フレーム分、400×400画素/400Jの画素からなる画像が得られるようになっている。その一方、第2のCCDカメラ2-4は、第1のX-Y制御部1-8から与えられた位置情報をしたがって、より限定された領域の画像を得るようになっており、このため、2.5万~3.5万画素程度のCCD素子を有していれば良い。

【0015】画像計測部20は、第1のCCDカメラ1-6により得られた画像信号をデジタル化して、例えば256階調の連續画像とし、更にこれを所定の領域で二値化するとともに、得られた二値画像に対して所定の処

理を施す。画像計測部20において、チープキャリアCのあるフレームのある領域(リード領域及び、又はリード間領域)に欠陥があると判定された場合には、第1のX-Y制御部1-8から、第2のX-Y制御部2-6に、位置情報が与えられ、第2のX-Y制御部2-6は、与えられた位置情報にしたがって、第2のCCDカメラ2-4を位置決めする。また、欠陥計測部2-8は、第2のCCDカメラ2-4により得られた画像信号を二値化してデジタル画像データを生成する。上述したように、欠陥計測部2-8によって生成された画像データは、画像計測部20にて欠陥があると判断された領域の画像に対応する。

【0016】画像計測部20による判定結果、および、欠陥計測部2-8によって得られた画像データは、画像判定制御部2-2に送られる。画像判定制御部2-2は、これら情報に基づき、チープキャリアC中のフレームが不具であるか否かを最終的に判断し、フレームが不良であると判断した場合には、パンチ駆動部3-2にパンチ3-4の駆動を指示する信号を发出する。

【0017】設置部4-9は、検査を行つ前に、各チープキャリアA前に、第1のCCDカメラ1-6により撮影した画面に対して、担当者からの指示に基づいて検査対象領域や検査基準(閾値)を設定する。先ず、検査領域の設定について説明する。図3及び図4は、チープキャリアCの検査領域について説明するための図であり、図3は図3の部分拡大である。図3において、バッド部5-1を含む内側の領域(図3で、外側の一点鎖線で囲まれた領域)は、本装置で検査を行う検査対象領域1-0である。インナーリードら8よりも内側のチバイスホール5-4の領域(図3で、内側の一点鎖線で囲まれた領域)は、本装置による検査を行わない非検査領域1-1である。このように非検査領域1-1を設定することにより、検査処理を迅速に行うことができる。なお、本実施形態では、図3に示すように、インナーリードら8とアクターリードら5-8との間のリードを中間リードら5-6と称し、またアクターリードら5-8の先からバッド部5-1までのリードをバッド用リードら5-8と称する。そして、本実施形態では、インナーリードら8、アクターリードら5-8、中間リードら5-6のみを検査対象とする。

【0018】担当者は、第1のCCDカメラにより撮像した画像に対して、CRT等の表示部2-7の画面を見ながら、例えば設定用ウインドウ等を用いて、検査を行う領域である検査対象領域1-0及び検査を行わない非検査領域1-1を設定する。次に、担当者は、個別検査領域及び各個別検査領域間に、検査基準を設定する。個別検査領域とは、インナーリードら8が形成された領域、アクターリードら5-8が形成された領域、中間リードら5-8が形成された領域、バッド用リードら5-8が形成された領域をいい。なお、図3の場合は、リードが四方向に引き出されているので、四つの各方向について、

個別検査領域を設定する。このような個別検査領域を設定するのは、同ヒーリードでも、場所によって検査基準が異なるからである。すなわち、インナーヒードはC/Dと接続するものであり、またアウターヒードは基板と接続するものであるため、検査基準は厳しくすべきであろう。中間ヒードについては、インナーヒードやアウターヒードほど検査基準を厳しくする必要はない。設定した検査領域及び検査基準は、示さない記憶部に記憶する。このような設定は、新しい製品について検査を行うときに、その検査を行なう形で手に行う。また、一度設定すれば、同じ製品についての検査は、予め記憶しておいた設定を記憶部から読み出して、直ちに検査を行うことができる。

【0019】次に、上記のように構成されたデータキャリアの欠陥検出装置の動作につき、以下に説明する。まず、画像計測部20のより詳細な構成および画像計測部20にて実行される処理を、以下により詳細に説明する。図4は、この実施形態にかかる画像計測部20の構成を示すブロックダイヤグラムである。図4に示すように、画像計測部20は、第1のC/C/Dカスラ10から他の画像信号を受け取ってデジタル化したあと、この画像信号は、空間フィルタによるフィルタリングを行なった後に、二値化処理を施すフィルタ<sub>1</sub>、二値化回路62と、画像にウィンドウをかけて、ウィンドウに含まれる画像領域に対応する画像データを抽出するウィンドウ形成回路64と、ウィンドウ形成回路64にて得られた画像データから、ヒード部に対応するデータ並びにリードヒード部の間の割離に対応するデータを削るリード部、リード間隔算出回路ら6と、所定の画像データ<sub>1</sub>が記憶された順序画像メモリ60と、リード部/リード間隔算出回路ら6および領域画像メモリ68からデータを得て、これらデータを比較する画像比較回路70とを備えている。

【0020】上記したような構成の画像計測部20にて実行される処理を、図6のフローチャートを参照して、以下により詳細に説明する。図6は、画像計測部20にて実行される処理を示すフローチャートである。図6に示す処理は、リードに生じた欠けおよび突起の双方を検出するため用いることができるが、後述するように、二値化レベルを変更することにより、欠けや突起の両方を一通り適切に検出することが可能になる。

【0021】図6に示すように、画像計測部20のフィルタ<sub>1</sub>/二値化回路62は、第1のC/C/Dカスラ10から供給されるアナログ画像信号を256階調(階調0が黒レベルで、階調255が白レベルとする)にデジタル化した順序画像(原画像)として受け取り(ステップ401)、これに、空間フィルタによるフィルタリングを行なう(ステップ402)。これにより、画像に含まれるノイズが除去され、或いは、画像中のエッジが強調される。次いで、フィルタ<sub>1</sub>/二値化回路62は、フィルタ

ングされた順序信号を二値化して、二値画像データを生成する(ステップ403)。なお、画像信号を二値化するために用いられる閾値T1は、突起を検出する際に用いられる閾値T2よりも大きい方が好ましい。これは、二値化レベルを高くする。すなわち、閾値を大きくするにしたがって、リードに生じた欠けをより強調することができ、その一方、閾値を小さくするにしたがって、リードに生じた突起をより強調することができるからである。二値化により、リードが形成されている部分は、たとえば、“1”を示す値となり。それ以外の部分は、たとえば、“0”を示す値となる。同様に、リード中に生じるピットは、閾値T1を用いて二値化した場合の方が、より適切に検出され、その一方、リード間に生じる死端部は、閾値T2を用いて二値化した方が、より適切に検出される。

【0022】画像計測部20のウィンドウ形成回路64は、画像に所定の大きさのウィンドウをかけて、所定の領域の画像データを抽出する(ステップ404)。図7は、画像にかけられたウィンドウを説明するための図である。図7に示すように、ウィンドウW0は、リード501、502…の幅方向(これがウィンドウの長手方向となる)に、フレーム(図2)の一辺に形成されたすべてのリードを横断するように設けられるのが好ましい。また、本実施形態において、ウィンドウW0の、リードの長手方向(これがウィンドウの幅方向となる)の大きさは、(リード幅)/2程度であるのが好ましい。

【0023】その後に、画像計測部20のリード部、リード間隔算出回路ら6は、ウィンドウW内に含まれる各リード幅(リード領域)の面積を、それぞれ算出する(ステップ405)。より具体的には、ウィンドウW内の値が“1”を示す領域の大きさを算出することにより実現される。たとえば、図7において、ウィンドウW0には、リード領域501、502、503および504が含まれるため、これらの各リード領域の面積が、それが計算される。

【0024】次いで、画像計測部20のリード部/リード間隔算出回路ら6は、リードとリードの間の割離(リード間隔)の面積を、それぞれ算出する(ステップ406)。より具体的には、ウィンドウW内の値が“0”を示す領域の大きさを算出することにより実現される。たとえば、図7において、W0の下から0には、リード間隔域511、512、513、514および515が含まれるため、これらの各領域の面積が、それが計算される。

【0025】ステップ405および406により、各領域の面積が求められた後に、画像比較回路70において、これら領域の面積値と、順序画像メモリ60に記憶された、予め定められた基準値とが比較される(ステッ

アリニア)。この領域画像メモリらに記憶される基準値としては、たとえば、テーブキャリアCのロットごとに、検査開始前に手引、撮像された拡大両側や振鏡鏡等を用いて、公差を考慮して、目視により良品と判断されたフレームから得た値であっても良いし、或いは、現在、整理が施されているフレーム中の所定の領域にウィンドウを配置して、正常と判断された当該フィルム内の各リード領域及びリード間領域から得た値であっても良い。

【0026】ステップ407での比較において、領域の面積値が、基準値を中心とする所定の範囲内に含まれている場合には、その領域が正常であると判断し、その一方、所定の範囲内に含まれない場合には、その領域が異常であると判断する(ステップ408)。この実施形態においては、リード領域の面積値が、基準値(リード用基準値)の95%ないし10%の範囲に含まれる場合には、リード領域が正常であると判断する。その一方、リード領域の面積値が、基準値の95%より小さい場合には、その領域に欠け(たとえば、符号521)或いはビット(b1)(たとえば、符号522)が生じていると判断する。また、基準値の10%より大きい場合には、その領域に突起(たとえば、符号524)が生じていると判断する。リード領域が異常であると判断した場合には、その重心座標が算出され、これが、領域画像メモリ68の所定の領域に一時的に記憶される。

【0027】さらに、ステップ408において、リード間領域の面積値と基準値(リード間用基準値)とを比較することにより、図7(7)に示すような残漏523を検出することも可能となる。ステップ408においてリード間領域に残漏が生じていると判断した場合にも、この残漏の位置(重心座標)が算出され、これが、領域画像メモリ68の所定の領域に一時的に記憶される。

【0028】ステップ405ないしステップ408の処理が終了すると、ウィンドウを移動し(ステップ409、410)、ステップ405に戻る。ウィンドウの移動の大きさはウィンドウ幅の1/2程度。すなわち、移動後のウィンドウと移動前のウィンドウが半分ずつオーバーラップする程度とするのが好ましい(ウィンドウらりおりおよび30参照)。これにより、リード部に生じた欠け、突起およびビット、より確実に検出することが可能となる。このようにして、図6に示す処理が終了すると、第1のX-Y制御部11は、画像計測部20からの指示に応じて、突起、欠け、ビット及び残漏が生じていると判断された位置を示す位置情報を、第2のX-Y制御部21に与えられると、第2のX-Y制御部21は、位置情報をしたがって、第2のCCDカメラ22を移動し

て、位置決めする。次いで、第2のCCDカメラ22により撮影された画像に対応する頭尾監視が、欠陥計測部20に与えられる。前述したように、第2のCCDカメラ22とは、その位置情報をしたがって、フレーム中の所定の部分領域のより詳細な画像を表示するようになっていている。

【0029】欠陥計測部20は、したがって、フレーム中の一部領域のより詳細な画像に対応する画像信号を受けて、これについてデジタル化、フィルタ処理、二値化等、画像計測部20よりも精細な検査処理を行って、かつ、画像計測部20よりも精細な検査処理を行って、画像判定・制御部22は、画像計測部20において得られた計測結果と、欠陥計測部20によって得られた一部領域の画像のデータとを受け取り、これらにしたがって、最終的にフレーム中のリードに欠陥が生じているか、生じているかとそのリードはどれかを判定する。リードの何れかに欠陥が生じていると判定された場合には、パンチ駆動部32に、パンチ34を駆動して、そのフレームに穴を開けるように指示する。

【0030】上記したように、あるフレームに関して、第1のCCDカメラ11によりそのフレーム画像が撮影され、次いで、第2のCCDカメラ24によりそのフレーム画像が撮影され、さらに、両合によっては、パンチ34により、そのフレームに穴があけられる。これは、画像判定・制御部22が、ローラ駆動部30を制御して、ローラ12、14を所定の速度で回転させて、テーブキャリアCを搬送し、パンチ34が、テーブキャリアCのフレームの運動と同期して、第1のCCDカメラ11、第2のCCDカメラ24およびパンチ34が作動するようになれば、これらを制御すれば良い。

【0031】本実施形態においては、画像にウィンドウをかけて、テーブキャリアのフレームの一つに形成されたリードを含むような長さを有する領域の画像データを得て、この領域中のリード部の領域の大きさをそれぞれ算出するとともに、リード間の領域の大きさを算出し、これらの面積値が、所定の基準値から一定の範囲外であるか否かを判断している。したがって、テーブキャリアの伸縮やリードの公差にあまり影響を受けることなく、リード領域やリード間領域に生じた欠陥を検出することが可能となる。また、ウィンドウを、リードの長さ方向に、先行するウィンドウ一部オーバーラップするように移動して、ウィンドウ内のリード領域やリード間領域の面積値を算出しているため、リードなどに生じた欠陥を、漏れなく検出することが可能となる。

【0032】次に、本発明の第2実施形態におけるテーブキャリアの欠陥検出装置について説明する。この欠陥検出装置の構成および動作は、画像計測部にて実行される処理を除き、第一実施形態のものと同様である。したがって、第二実施形態において、第一実施形態と同様の構造を有する部分には、第一実施形態と同一の符号を用

いることとし、同一ではないか第一実施形態の機能と対応する機能を有する部分には対応する番号の符号を用いて説明する。第二実施形態にかかる欠陥検出装置の画像計測部120において実行される処理を、図8のフローチャートを参照して説明する。図8に示すように、第二実施形態にかかる処理のうち、ステップ410ないしステップ406の処理は、図6のステップ401ないしステップ406の処理に、それぞれ対応する、ステップ405および406により、各領域の面積が求められた後に、画像比較回路170において、これら領域の面積値と、領域画像メモリ168に記憶された基準値とが比較される(ステップ407)。第二実施形態において、基準値は、所定数だけ前の、すなはち所定数だけ先行するウインドウ内の各領域の面積値。たとえば、一つ前の(一つ先行する)ウインドウ内の正常と判断された各領域の面積値である。

【0034】したがって、ステップ407においては、ステップ405または406にて求められたある領域の面積値と、所定数だけ前の対応する領域の面積値とが比較される。ステップ407での比較において、領域の面積値が、基準値から所定の範囲内に含まれている場合には、その領域が正常であると判断し、その一方、所定の範囲内に含まれない場合には、その領域は異常であると判断する(ステップ408)。第二実施形態においても、第一実施形態と同様に、リード領域の面積値が、基準値の95%ないし105%の範囲内に含まれる場合には、リード部が正常であると判断している。その一方、リード領域の面積値が、基準値の95%より小さい場合には、その領域に欠け或いはピット(hole)が生じていると判断し、若しくは、基準値の105%より大きい場合には、その領域に突起が生じていると判断している。リード部が異常であると判断した場合には、当該リード部の重心座標が算出され、これが、領域画像メモリ168の所定の領域に一時的に記憶される。

【0035】また、ステップ408において、リード間領域の面積値と基準値とを比較することにより、欠陥を検出するにも可能となる。欠陥が生じていると判断した場合にも、この欠陥の位置(重心座標)が算出されて、これが、領域画像メモリ168の所定の領域に一時的に記憶される。次いで、画像比較回路170は、ステップ408にて、リード部およびリード間の領域が正常であると判断した場合には、ステップ410および411にて得られた各領域の面積値を、基準値として、領域画像メモリ168に記憶する(ステップ409)。また、正常でないと判断されたリード部及びリード間領域の面積値について、領域画像メモリ168のデータを更新しない。

【0036】ステップ408ないしステップ409の処理が終了すると、ウインドウを移動し(ステップ411)、ステップ405から再び

図6のステップ409、410にそれに対応する、図8に示す処理が続とするが、第1のX-Y制御部18は、画像計測部20からの指示に応じて、起動、欠け、ピット或いは丸窓が生じていると判定された位置を示す位置情報を、第2のX-Y制御部26に送出する。【0037】このようにして、画像計測部120により、起動、欠け、ピットおよび、または丸窓が生じていると判定された位置を示す位置情報を、第3のX-Y制御部122に与えられると、第2のX-Y制御部122は、第一実施形態の場合と同様に、第2のCCDカメラ124を移動して、位置決めし、第3のCCDカメラ124により撮影された画像に対応する画像信号が、欠陥計測部128に与えられる。欠陥計測部128および画像判定/制御部122にて実行される処理は、第一実施形態のものと同様である。

【0038】本実施形態によれば、領域画像メモリに、先行するウインドウ中の対応する領域の面積値が記憶されるため、コントなどの相違によるテープの伸縮や、リードの収縮にかからず、正確かつ確実に、データキャリアのリードに生じた欠陥を検出することが可能となる。本発明は、以上の実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内に、種々の変更が可能であり、それらの本発明の範囲内に包含されるものであることは言うまでもない。

【0039】たとえば、前記実施形態において、領域の面積値が、基準値の95%ないし105%であるときに、その領域が正常であると判断しているが、上記範囲は、ロットにより、或いは、データの状態により、適宜選択可能である。また、前記実施形態において、各ウインドウ内の各リード領域の重心位置を算出して、これを記憶しておくことにより、リードの曲がりを検出することも可能となる。

【0040】さらに、前記実施形態において、ウインドウの大きさは、リードの軸方向に、フレーム一边に沿成されたすべてのリードを横断する長さを有し、かつ、リードの幅の半分程度の幅を有しているが、これに制限されることはしないことは言つてもいい。また、本明細書において、手段とは必ずしも物理的手段を意味するものではなく、各手段の機能が、ソフトウェアによって実現される場合も含む。さらに、一つの手段または部材の機能が、二つ以上の物理的手段及び部材により実現されても、若しくは、二つ以上の手段及び部材により実現されても、若しくは、二つ以上の手段及び部材により実現されてもよい。

【0041】【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、正確かつ確実に、リードに生じた欠陥を検出できるデータキャリア欠陥検出装置及びその欠陥検出方法を提供することができる。また、本発明によれば、リード間に生じた丸窓をも検出できるデータキャリアの欠陥検出装置及びその欠陥検出方法を提供することができる。

## 【前面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態にかかるテープキャリアの欠陥検出装置の構成を示すブロックダイヤグラムである。

【図2】テープキャリアCの一部を概略的に示す平面図である。

【図3】テープキャリアの検査領域について説明するための図である。

【図4】図3の部分拡大図である。

【図5】本実施形態にかかる画像計測部の構成を示すブロックダイヤグラムである。

【図6】本発明の第一実施形態にかかる画像計測部にて実行される処理を示すフローチャートである。

【図7】画像にかけられたウインドウを説明するための図である。

【図8】本発明の第二実施形態にかかる画像計測部にて実行される処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 欠陥検出装置

12 通り出しローラ

14 卷き取りローラ

16 第1のCCDカメラ

18 第1のX-Y制御部

20 画像計測部

22 離値判定・制御部

24 第2のCCDカメラ

26 第2のX-Y制御部

28 外離値計測部

32 パンチ駆動部

34 パンチ

36 ローラ駆動部

62 フィルタ・二値化回路

64 ウィンドウ形成回路

66 リード部・リード間隙電算出回路

68, 168 領域画像メモリ

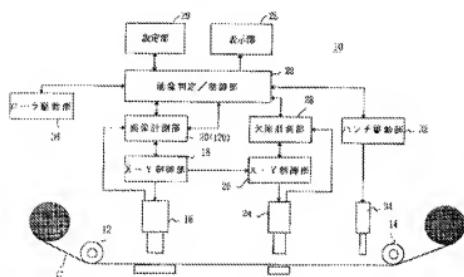
70, 170 画像比較回路

500 ウィンドウ

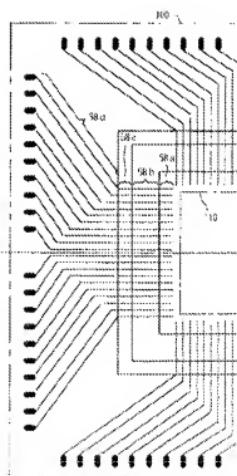
501, 502, 503, 504 リード領域

511, 512, 513, 514 リード間隙域

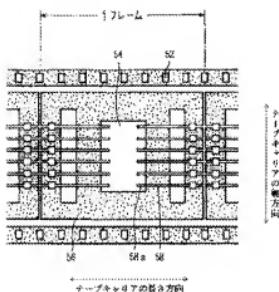
【図1】



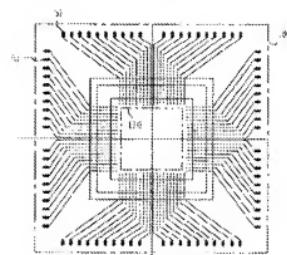
【図4】



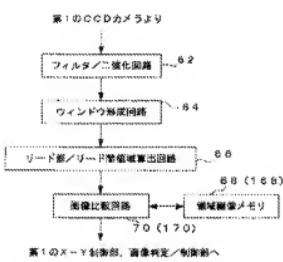
【図2】



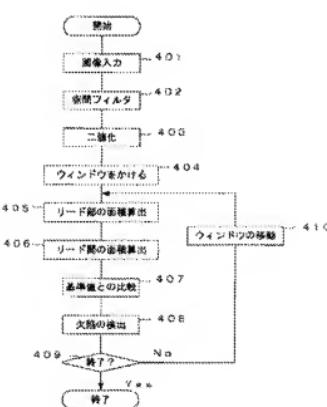
【図3】



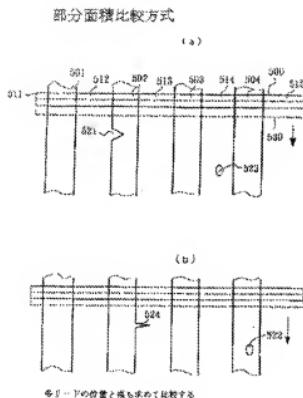
【図5】



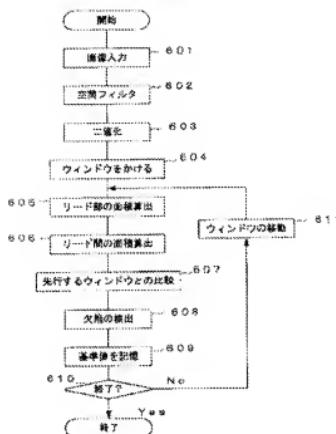
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

データ(参考) 5065 A00 A058 B013 B015 B027  
 C027 D004 F001 F004 J003  
 J005 J009 J0126 M003 M02  
 Q005 Q024 Q036 R002 R006  
 30051 A00 A020 B006 C003 C004  
 C007 C001 C004 D001 D006  
 E011 E012 E014 E023 E001  
 E002 E007 E014 E023 F010  
 40105 A003 C003 E049  
 S0007 A003 D029 C003 F009 D003  
 D002 P008 D004 D036 D059